

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-167380

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl.

H01J 11/00  
G09F 9/313

(21)Application number : 06-332814

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.12.1994

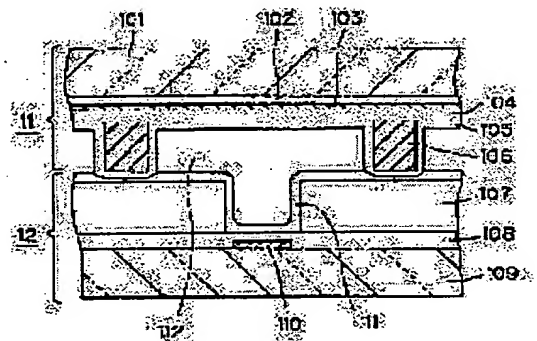
(72)Inventor : OKAJIMA TETSUJI

## (54) PLASMA DISPLAY PANEL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the brightness without increasing the write-in voltage by bringing a fluorescent body close to the discharge without reducing the distance between a scanning electrode and a data electrode.

**CONSTITUTION:** A transparent electrode 102 consisting of a scanning electrode and a holding electrode is formed on a front substrate 101, and a bus electrode 103 is formed thereon. These electrodes 102, 103 are covered by a transparent insulating layer 104, a black partition wall 106 is formed thereon, and covered by a protecting layer 105. A data electrode 110 traveling orthogonal to the transparent electrode 102 is formed on a rear substrate 109, a white insulating layer 108 and a white partition wall 107 are formed thereon, and a fluorescent body 111 corresponding to the luminous color of each discharge cell is applied thereto. The width of the white partition wall 107 is made larger than that of the black partition wall 106.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2705599

[Date of registration] 09.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-167380

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 11/00

B

G 0 9 F 9/313

E 7426-5 H

審査請求

有

請求項の数 4

F D

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-332814

(22) 出願日 平成6年(1994)12月15日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 岡島 哲治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

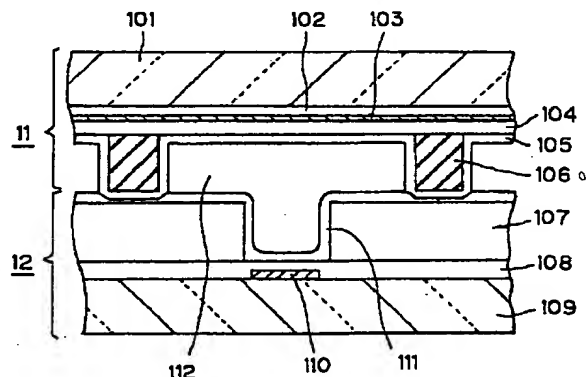
(74) 代理人 弁理士 尾身 祐助

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

## (57) 【要約】

【目的】 走査電極とデータ電極の距離を近づけることなく蛍光体を放電に近づけるようにして、書き込み電圧を上昇させることなく輝度を向上させる。

【構成】 前面基板 101 上に走査電極と維持電極とが対となった透明電極 102 を形成し、その上にバス電極 103 を形成する。これら電極 102、103 を透明絶縁層 104 により被覆し、その上に黒色隔壁 106 を形成し、さらに保護層 105 により被覆する。一方、後面基板 109 上に、透明電極 102 と直交して走るデータ電極 110 を形成し、その上に白色絶縁層 108、白色隔壁 107 を形成し、その上に各放電セルの発光色に対応した蛍光体 111 を塗付する。白色隔壁 107 の幅を黒色隔壁 106 の幅より広くする。



- 11 ... 前面パネル
- 12 ... 後面パネル
- 101 ... 前面基板
- 102 ... 透明電極
- 103 ... バス電極
- 104 ... 透明絶縁層
- 105 ... 保護層
- 106 ... 黒色隔壁
- 107 ... 白色隔壁
- 108 ... 白色絶縁層
- 109 ... 後面基板
- 110 ... データ電極
- 111 ... 蛍光体
- 112 ... 放電ガス空間

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面基板上に走査電極と維持電極の対からなる面放電電極群と黒色の第 1 の隔壁とが形成されてなる前面パネルと、後面基板上にデータの書き込みを行うデータ電極と白色の第 2 の隔壁とが形成されてなる後面パネルと、を備え、第 1 の隔壁と第 2 の隔壁とが対向配置されて放電室が形成されているプラズマディスプレイパネルにおいて、

前記第 2 の隔壁の幅が前記第 1 の隔壁の幅よりも広いことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 少なくとも前記第 2 の隔壁の頂部に蛍光体が塗付されていることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 前記第 2 の隔壁の幅と前記第 1 の隔壁の幅との差が、隣り合う第 1 の隔壁の間の距離の 60% 以下であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 前記第 1 の隔壁の高さと前記第 2 の隔壁の高さの合計が  $70\mu\text{m}$  以上  $250\mu\text{m}$  以下であり、かつ、前記第 1 の隔壁の高さが  $10\mu\text{m}$  以上  $50\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、情報表示端末や平面形テレビなどに用いられるプラズマディスプレイパネルに関し、特に高輝度化に適した隔壁構造を有するカラープラズマディスプレイパネルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 カラープラズマディスプレイパネルは、ガス放電によって発生した紫外線によって蛍光体を励起発光させ可視光を得て表示動作を行わせるディスプレイであり、高精細の大型フラットディスプレイパネルが実現可能なデバイスとして注目されている。その駆動方式としては、AC 型と DC 型に大別されるが、この中で、AC 型は輝度、発光効率、寿命の点で優れている。

【0003】 図 4 に、従来の反射型 AC 面放電カラープラズマディスプレイパネルの断面図を示す。同図に示されるように、プラズマディスプレイパネルは、前面パネル 21 と後面パネル 22 とを貼り合わせて構成される。前面パネル 21 では、ガラスの前面基板 201 の裏面に透明電極 202 が形成されている。透明電極 202 は紙面に平行な方向に帯状に複数形成されている。この隣り合う透明電極 202 の間に通常数  $10\text{kHz}$  から数  $10\text{kHz}$  のパルス状 AC 電圧を印加し表示用の放電を得るのであるが、透明電極 202 に通常用いられる酸化錫や ITO の膜はシート抵抗が数  $10\Omega/\square$  と高いために、特に大型パネルや高精細パネルでは、電極抵抗が数  $10\text{k}\Omega$  になり、印加電圧パルスが十分に立ち上がらず

に駆動が困難になる。そこで、透明電極 202 の上に通常金属厚膜等によるバス電極 203 を形成して電極の抵抗値を下げる。

【0004】 これら電極上を透明絶縁層 204 により被覆する。透明絶縁層 204 は、通常低融点鉛ガラスの厚膜である。その上に黒色隔壁 206 を形成する。この黒色隔壁 206 は、通常、黒色の顔料を入れた厚膜ペーストを用いスクリーン印刷法等の手段により形成する。その後、透明絶縁層 204 と黒色隔壁 206 を被覆する保護層 205 を形成する。保護層 205 は、例えば  $\text{MgO}$  の薄膜（蒸着やスパッタ等）、もしくは厚膜（印刷やスプレー法等）で形成する。

【0005】 一方、後面パネル 22 では、後面基板 209 に、表示データを書き込むデータ電極 210 を厚膜または薄膜により形成し、これを低融点鉛ガラスと白色の顔料を添加した厚膜ペーストによる白色絶縁層 208 を用いて被覆する。データ電極 210 は、紙面に垂直に、すなわち透明電極 202 に直交して形成される。白色絶縁層 208 上に白色隔壁 207 をスクリーン印刷等の厚膜法により形成し、さらに各放電セルになる部分に各放電セルの発光色に対応する蛍光体 211 を塗付する。蛍光体 211 は、その塗付面積を増やすために、白色隔壁 207 の側面にも形成する。

【0006】 以上のように形成された後面パネル 22 に、前述の前面パネル 21 を、後面パネルの白色隔壁 207 に前面パネルの黒色隔壁 206 を当接させて貼り合わせて気密封止し、内部に放電可能なガス、例えば  $\text{He}$  と  $\text{Ne}$  と  $\text{Xe}$  の混合ガスを  $300\sim 500\text{torr}$  程度封入する。これにより、放電ガス空間 212 が形成される。

【0007】 隣り合う透明電極 202（図 4 では、紙面に平行に透明電極 202 があり、紙面に垂直方向に隣り合っている）の間にパルス状の交流電圧を印加するとガス放電（この場合は面放電）が発生し、放電ガス空間 212 内にプラズマが生成される。ここで発生した紫外光で蛍光体 211 を励起して可視光を発生させ、前面基板 201 を通して表示発光を得る。

【0008】 面放電を発生させる隣り合う透明電極 202 は、走査電極と維持電極からなっている。実際のパネル駆動において、面放電電極である透明電極 202 には維持パルスが印加されており、放電を発生させるときは走査電極とデータ電極 210 との間に電圧を印加して対向放電を発生させ、この放電が維持パルスによって面放電電極間で維持される。

【0009】 上述した従来のプラズマディスプレイパネルの平面図を図 5 に示す。図 4 は図 5 の B-B' 線の断面図である。前面基板上に形成された黒色隔壁 206 は、格子状に形成されており、各放電セルを画定する。白色隔壁は図では黒色隔壁 206 に隠れているので図示されていないが、図の上下方向にストライプ状に形成さ

れている。

【0010】透明電極202およびバス電極203は、所定の間隔、例えば100 $\mu$ m程度で平行に形成され、黒色隔壁で画定された放電セル中に2本ずつ入るように配置されている。この隣り合う透明電極202間で維持放電を発生させる。データ電極210は、図では省略してあるが、透明電極202に直交し、かつ放電セルの中央部に配置される。なお、この種の面放電プラズマディスプレイパネルは、例えば、Sano, Y. et al. "A 19-in.-Diagonal Full-Color AC Plasma TV-Display", Proceedings of the 12th International Display Research Conference, pp. 609-612, Oct. 1992等により公知となっている。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイパネルの開発において、最大の課題の一つは輝度の向上である。蛍光体は面放電電極で発生する放電にできるだけ近づけた方が輝度が高くなる。このためには前面基板と後面基板とを近づける、すなわち隔壁の高さを低くすればよい。しかし、前面基板と後面基板とを近づけると、面放電電極対の片方である走査電極とデータ電極とが近づき過ぎ、放電空間が狭まり放電が起こりにくくなってしまう。そのため、データの書き込みを行う対向放電の開始電圧が高くなってしまい駆動が困難になる。本発明はこの点に鑑みてなされたものであって、その目的は、適切な放電空間を確保して放電開始電圧を上昇させないようにしつつ、輝度の向上を図ることができるようにすることである。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によれば、前面基板(101)上に走査電極と維持電極の対からなる面放電電極(102)群と黒色の第1の隔壁(106)とが形成されてなる前面パネル(11)と、後面基板(109)上にデータの書き込みを行うデータ電極(110)と白色の第2の隔壁(107)とが形成されてなる後面パネル(12)と、を備え、前記第2の隔壁の幅が前記第1の隔壁の幅よりも広いことを特徴とする(101)プラズマディスプレイパネル、が提供される。そして、好ましくは、前記第2の隔壁(107)の幅と前記第1の隔壁(106)の幅との差が、隣り合う第1の隔壁の間の距離(d)の60%以下になされる。

#### 【0013】

【作用】本発明のプラズマディスプレイパネルによれば、走査電極とデータ電極間の距離を従来の理想的な間隔に保ちながら、すなわちデータの書き込み電圧を上昇させることなく、蛍光体を維持電極に近づけることが可能になる。したがって、従来の駆動回路、駆動条件をそのままに保ちながら、輝度を向上させることが可能になる。

#### 【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例を示す断面図である。同図に示されるように、プラズマディスプレイパネルは、前面パネル11と後面パネル12とを貼り合わせるにより構成されており、その間に放電ガス空間112が形成されている。前面パネル11では、前面基板101上に走査電極と維持電極とが対となった透明電極102が紙面に平行に形成されており、その上には透明電極の抵抗値を下げるためのバス電極103が形成されている。これら電極102、103は透明絶縁層104により被覆されており、その上には黒色隔壁106が形成され、さらに保護層105により被覆されている。

【0015】後面パネル12では、後面基板109上に、透明電極102と直交して走るデータ電極110が形成され、その上は白色絶縁層108によって被覆される。その上に白色隔壁107が形成され、さらに各放電セルの発光色に対応した蛍光体111が塗付されている。

【0016】基本的な構造は図4に示した従来例のそれと変わるところはないが、白色隔壁107の幅とその表面に塗付されている蛍光体111の形状が異なる。白色隔壁107は従来例の場合と異なり黒色隔壁106の幅より広くなされている。そして、蛍光体111を、データ電極110の上と白色隔壁107の側面および頂部にも塗付する。このため、蛍光体の塗付面積は従来例の場合と変わらないが、前面基板101に近い蛍光体111の面積が増加する。したがって、輝度が向上する。

【0017】このときデータ電極110の上の状態は従来と変わらないため、データ電極110と、走査電極となる透明電極102との距離は変わらず、データの書き込み放電の電圧は上昇しない。本実施例の平面図を図2に示す。図1は、図2のA-A'線の断面図である。黒色隔壁106、透明電極102、バス電極103の形状は従来例の場合と同じであるが、白色隔壁107が黒色隔壁106より幅広となったため、前面基板上より黒色隔壁106からのみ出し部が見えている。

【0018】図3(a)に、本実施例のプラズマディスプレイパネルにおいて白色隔壁のサイズを変化させた場合についての測定データを示す。図3(b)は、図1の断面図から電極や絶縁層等を省略して記載したものであり、同図に示されるように、黒色隔壁106間の距離をd、黒色隔壁106より放電セルの内側に延びた白色隔壁の長さをaとする。グラフは、横軸にa/dをとり、このときの輝度L、書き込み電圧Vd、面放電の維持電圧Vsをa/d=0のときの値で規格化して縦軸に示した。

【0019】このデータを取ったパネルは、d=0.25mm、データ電極の幅は0.15mm、黒色隔壁106および白色隔壁107の高さはそれぞれ80 $\mu$ mであ

る。輝度 $L$ は、 $a/d$ が大きくなるにつれて、すなわち白色隔壁の幅が広くなるにつれて上昇する。しかし、輝度 $L$ の上昇は徐々に頭打ちとなっていく。これは、放電の中心に白色隔壁107が近づき過ぎて、放電の効率に悪影響を与えるためである。この悪影響のため、面放電の維持電圧 $V_s$ は輝度 $L$ の頭打ちとともに上昇していく。

【0020】書き込み電圧 $V_d$ は、 $a/d=20\%$ までは変化しないが、これを越えると白色隔壁107の間隔が狭くなり、等価的にデータ電極が狭くなるため、上昇し始め、40%付近から急激な上昇を示す。而して、維持電圧 $V_s$ が上昇した領域ではディスプレイパネルのは駆動が極めて困難になるため、上昇した範囲では使用することができない。したがって、白色隔壁の壁は $a/d=30\%$ まで、すなわち白色隔壁の幅は黒色隔壁のそれより広くかつ白色隔壁と黒色隔壁の幅の差が黒色隔壁の間の距離の60%までが最適といえる。

【0021】なお、このデータは隔壁のピッチを代えても輝度 $L$ 、書き込み電圧 $V_d$ 、維持電圧 $V_s$ と $a/d$ の関係はほぼ同じで、また隔壁の高さも黒色隔壁と白色隔壁とを合わせて $70\mu m$ から $250\mu m$ の範囲で実験したが効果は同様であった。したがって、セル特性 $L$ 、 $V_d$ 、 $V_s$ は、 $a/d$ によって支配されていると結論づけることができる。よって、本発明は、あらゆるセルピッチのプラズマディスプレイパネルにも適用が可能である。

【0022】本発明によるパネル構造では、白色隔壁と黒色隔壁がそれぞれ前面基板と後面基板に別々に形成されているが、これをすべて後面基板側に形成することも技術的には可能である。しかし、その場合には隣り合う放電セル間を電極に沿って放電が伸びることにより発生するクロストークを防ぐことが困難になる。白色隔壁、黒色隔壁は通常多数回の印刷により形成されるものであり、その頂部は各層の膜厚のばらつきが積算されるため頂部を平坦に形成することは極めて困難である。そのため、黒色隔壁を後面基板側に形成した場合には、透明電極に沿って隙間が生じてしまい、クロストークを発生させることになるのである。

【0023】本発明によるプラズマディスプレイパネルにおいては、前面基板側に黒色隔壁が形成されており、透明電極に近い所に隙間が生じることはないので、上述のクロストークを防止することができる。さらに、本発明のパネル構造では、保護層から黒色隔壁の高さだけ離れたセルのほぼ中央部付近に若干の隙間が生じ、隣り合うセル間にプライミング粒子が適度に入出入りすることになり、表示動作も安定する。

【0024】また、黒色隔壁を後面基板側に形成すると、蛍光体塗付工程において蛍光体が黒色隔壁の頂部に付着することが避けられない。そのため、黒色隔壁の頂部が白色となって、コントラストが低下し、隔壁を黒色

材料で形成した意味がなくなってしまう。

【0025】上記実施例においては、黒色隔壁と白色隔壁との高さを同じにしたが、必ずしもそのようにする必要はない。黒色隔壁の高さを低くすると、白色隔壁の頂部に塗付された蛍光体がより放電に近づくため、輝度を一層向上させることが可能となる。なお、黒色隔壁の高さは $10\mu m$ 以下となると白色隔壁に対向する部分の面放電が発生しにくくなるとともに隣接するセル間のクロストークを防止する機能が次第に減殺されてしまう。また、白色隔壁の高さを黒色隔壁を低くしただけ高くすると、高さ分蛍光体塗付面積が広がり、より輝度を向上させることができる。したがって、黒色隔壁の高さは $10\mu m$ から $50\mu m$ 程度が最もよい。

【0026】なお、上述の実施例では、前面基板側の隔壁を格子状として説明したが、これを透明電極に直交する方向のみの形状、すなわち、ストライプ状の形状にしても同様の効果を得ることができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるAC面放電方式のプラズマディスプレイパネルは、前面基板側に形成された黒色隔壁の幅よりも後面基板側に形成された白色隔壁の幅を大きくしたものである。本発明によれば、走査電極とデータ電極間の距離を従来の理想的な距離に保ちながら、すなわちデータ書き込み電圧を上昇させずに、蛍光体を放電に近づけることが可能になる。したがって、本発明により、従来の駆動回路、駆動条件をそのままに保ちながら輝度を向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のプラズマディスプレイパネルの断面図。

【図2】本発明の一実施例のプラズマディスプレイパネルの平面図。

【図3】本発明の効果を説明するための、白色隔壁の幅と、輝度 $L$ 、書き込み電圧 $V_d$ および維持電圧 $V_s$ との関係を示すグラフ。

【図4】従来のプラズマディスプレイパネルの断面図。

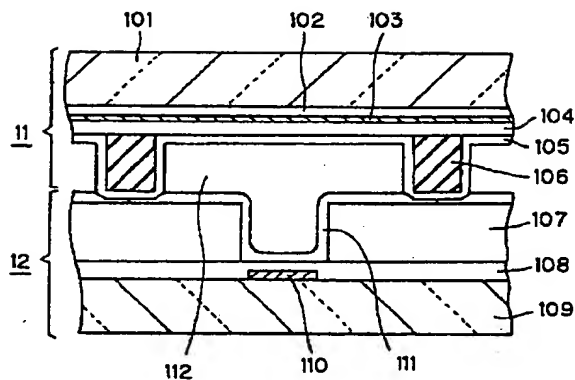
【図5】従来のプラズマディスプレイパネルの平面図。

【符号の説明】

- 11、21 前面パネル
- 12、22 後面パネル
- 101、201 前面基板
- 102、202 透明電極
- 103、203 バス電極
- 104、204 透明絶縁層
- 105、205 保護層
- 106、206 黒色隔壁
- 107、207 白色隔壁
- 108、208 白色絶縁層
- 109、209 後面基板

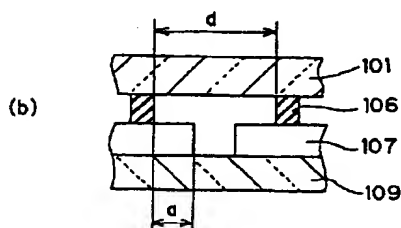
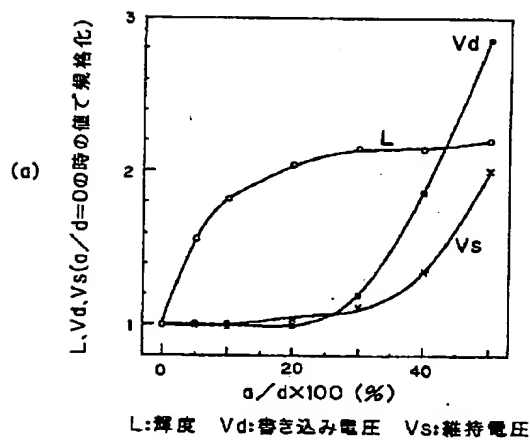
110、210 データ電極  
111、211 蛍光体

【図1】



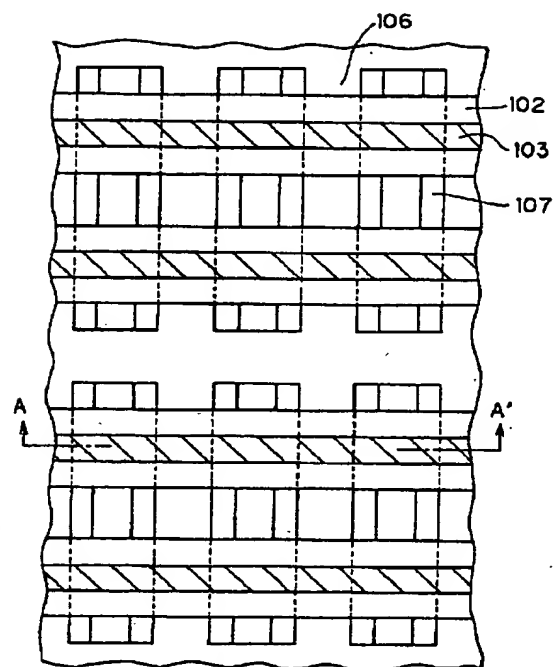
11…前面パネル  
12…後面パネル  
101…前面基板  
102…透明電極  
103…バス電極  
104…透明絶縁層  
105…保護層  
106…黒色隔壁  
107…白色隔壁  
108…白色絶縁層  
109…後面基板  
110…データ電極  
111…蛍光体  
112…放電ガス空間

【図3】

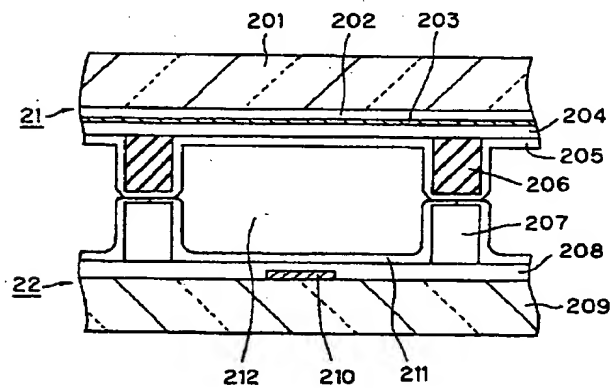


112、212 放電ガス空間

【図2】



【図4】



21…前面パネル  
22…後面パネル  
201…前面基板  
202…透明電極  
203…バス電極  
204…透明絶縁層  
205…保護層  
206…黒色隔壁  
207…白色隔壁  
208…白色絶縁層  
209…後面基板  
210…データ電極  
211…蛍光体  
212…放電ガス空間

【図5】

